

19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 **Offenlegungsschrift**
11 **DE 39 19 862 A 1**

51 Int. Cl. 5:
E 04 B 5/36
E 04 B 5/48

21 Aktenzeichen: P 39 19 862.6
22 Anmeldetag: 19. 6. 89
43 Offenlegungstag: 20. 12. 90

DE 39 19 862 A 1

71 Anmelder:
Köster, Helmut, Dipl.-Ing., 6000 Frankfurt, DE

72 Erfinder:
gleich Anmelder

54 Verlorene Schalungen

Die Erfindung betrifft verlorene Schalungen, die als durchströmbare Bauteile konstruiert und an Luft- und/oder flüssigkeitsführende Sammelrohre zur Beheizung und/oder Kühlung von Innenräumen angeschlossen werden. Die verlorene Schalung stellt damit eine multifunktionale Schicht dar, die besondere Vorteile in der Vereinfachung der Baukonstruktion und wesentliche Einsparungen im Verbrauch an Geschoßhöhe für die Haus- und Elektrotechnik und damit an umbautem Raum ermöglicht.

DE 39 19 862 A 1

Gegenstand der Erfindung

Verlorene Schalungen von zementgebundenen Wand-, Decken- und Fußbodenbauteilen im Bauwesen.

Stand der Technik

Es ist bekannt, verlorene Schalungen aus Plattenware in der Art von Holzfaserplatten zu verwenden. Die Holzfaserplatten werden als Schaltafeln in ein Gerüst gesetzt und z.B. mit Beton ausgegossen. Es ist weiterhin bekannt, Wände, Decken oder Fußböden nach dem Gießen und Aushärten des Beton zu beschichten oder zu verkleiden. Es ist auch bekannt, z.B. Decken abzuhängen, wobei im Deckenhohlraum — also zwischen konstruktiver Betondecke und abgehängter Decke — eine Klimaanlage mit Zu- und/oder Abluft untergebracht wird. Ähnliche Konstruktionen sind bei Fußböden z.B. sog. Kabelböden bekannt. Es ist weiterhin bekannt, abgehängten Metaldecken Kollektorsysteme in der Art von Kapillarrohrmatten aufzulegen, die von einem flüssigen Medium zur Kühlung der Decke durchströmt werden. Es wäre auch denkbar, die Kapillarrohrmatten auf eine Schalung aufzulegen und diese mit der Decke zu vergießen oder einzuputzen.

Kritik am Stand der Technik

Verlorene Schalungen verringern die lichte Höhe oder lichte Weite eines Innenraumes, ohne eine besondere Funktion zu übernehmen. Gerade bei ebenen Baukörperoberflächen wird daher im allgemeinen keine verlorene Schalung eingebaut. Abgehängte Decken erfordern zusätzliche Raumhöhe bzw. umbauten Raum, was aus Kostengründen oft nicht möglich ist. Das Kühlsystem z.B. in Form einer Kapillarmatte direkt auf die Schalung aufzulegen und zu vergießen birgt Gefahren in sich: Bei Berührung der Kapillare mit den Stahlbewehrungsmatten ist eine vollständige Ummantelung des Stahls mit Beton nicht gewährleistet. Außerdem werden bei der Montage der Bewehrungsseisen die empfindlichen Kapillarrohrmatten verletzt oder zertreten, was dazu führen kann, daß das Flüssigkeitsmedium austritt und die Betondecke und den Stahl näßt. Nachteilig bei dieser Ausführungsart ist, daß primär die Betonkonstruktion und weniger die Innenraumluft gekühlt wird (Schwerfälligkeit des Kühlsystems).

Aufgabe der Erfindung

Die Erfindung hat sich daher zur Aufgabe gestellt, ein Bausystem zu entwickeln, das verschiedene Vorteile in sich vereint wie

- sehr geringer Verbrauch an Bauvolumen
- große Sicherheit gegenüber Lecken der Anlage
- einfache Montage ohne abgehängte Konstruktionen
- Einsparung von Schalungstafeln
- Ebene, streichfähige Innenraumoberflächen oder Fertigoberflächen
- guter Schall- und Wärmeschutz

Die Lösung erfolgt gemäß dem kennzeichnenden Teil des Hauptanspruches.

Vorteile der Erfindung

Der Vorteil der Erfindung liegt in der hohen konstruktiven Sicherheit des Bausystems bei gleichzeitig vereinfachter Herstellung des Baukörpers und in einer volumensparenden Bauweise.

Es werden "durchströmbare Bauteile" in der Art einer sog. verlorenen Schalung so eingebracht, daß die Wand, die Decke oder der Fußboden neben seiner Tragfunktion gleichzeitig weitere Funktionen übernehmen kann wie

- integrierte Zu- und Abluftführung einer Klimaanlage
- Verwendung der Baukörper als Heiz- oder Kühlflächen
- Verwendung der Baukörper für das Einlegen eines geschlossenen Kühl- oder Heizsystems
- sowie weiterhin für den Einbau von Elektroinstallationen

Es handelt sich also um einen multifunktionalen Wand-/Decken-/Fußbodenaufbau, der sich dadurch auszeichnet, daß die multifunktionale Schicht bereits im Rohbaustadium als verlorene Schalung eingebaut wird und somit

1. den Ausbau vereinfacht bzw. weitgehend entbehrlich macht und
2. Bauvolumen spart, indem abgehängte Decken, Vorsatzschalen usw. entfallen können,
3. sonst erforderliche, aufwendige Unterkonstruktionen und Befestigungsmittel entfallen.

Weitere Vorteile liegen in den Rohbauarbeiten selbst: Mehrschichtige Paneele können z.B. aus Stahl oder Aluminium konstruiert auch bei sehr geringen Dicken von ca. 5 bis 7 mm und großen Spannweiten von mehreren Metern hohe Flächenlasten aushalten, ohne wesentlich durchzubiegen. Diese Eigenschaft vereinfacht die Unterkonstruktion bzw. Stützkonstruktion für die Schaltafeln. Wird die multifunktionale Innenraumschicht in der Art von z.B. Aluminiumstegdoppelplatten oder aus wellpappenähnlich konstruierten Stahlpaneelen hergestellt, kann diese zusätzlich einen statischen Vorteil für den konstruktiven Wand-/Decken-/Fußbodenquerschnitt bieten, da diese grundsätzlich in der Zug- oder Druckzone liegt.

Beschreibung der Figurenzeichnungen

Es zeigen:

Fig. 1 einen perspektivischen Schnitt durch eine Stahlbetondecke mit einer Stegdoppelplatte als verlorene Schalung und Kollektorrohren in den Hohlräumen,

Fig. 2 den Querschnitt durch eine Stahlbetondecke parallel zu den Hohlräumen einer Stegdoppelplatte als verlorene Schalung mit dem Stoß im Bereich einer Zwischenwand,

Fig. 3 den Querschnitt durch eine Stahlbetondecke mit einer zweischichtigen Platte, deren eine Schicht gewellt ist,

Fig. 4 die Verankerung einer Stegdoppelplatte mit einer Stahlbetondecke,

Fig. 5 eine fertig vorbereitete Stegdoppelplatte mit eingebauten Kapillarrohren als Kollektor und Löchern für die Verdübelung mit der Stahlbetondecke.

Fig. 6 den Schnitt durch eine Stegdreifachplatte als Fußbodenplatte mit einer Fußbodenheizung/-Kühlung.

Fig. 7 den Fußbodenquerschnitt mit einer verlorenen Schalung, die aus einem rohrförmigen Abstandhalter hergestellt ist.

Fig. 8 den Querschnitt durch eine verlorene Schalung, deren Hohlräume teilweise ausgeschäumt sind.

Fig. 1 zeigt den perspektivischen Schnitt durch eine Stahlbetondecke 10 mit einer Stegdoppelplatte 11 als Deckenplatte. Die Stegdoppelplatte wird als verlorene Schalung vor dem Betonieren und dem Verlegen der Eisen z.B. auf eine temporäre Unterkonstruktion oder auf die tragenden Zwischenwände aufgelegt. Je nach Ausführungsart und Materialwahl der Stegdoppelplatte kann diese sehr unterschiedliche Steifigkeiten haben. Diese kann so steif ausgebildet werden, daß diese ohne jede Unterstützung über mehrere Meter von einer tragenden Wand zur anderen frei gespannt werden kann, ohne daß nennenswerte Durchbiegungen auftreten. Dies ist möglich, wenn die Stegdoppelplatte aus Aluminium oder Stahl hergestellt wird. Denkbar wäre allerdings auch eine Herstellung aus Kunststoff.

Wesentlich ist, eine gute Verankerung zwischen Stegdoppelplatte und Stahlbetondecke zu erzielen, um bei Schwinden des Betons oder bei Temperaturbelastungen ein Abreißen der Platte vom Beton zu verhindern. Dies wird durch Bohrlöcher oder Einfräsungen der Platte 13 zur Betonseite hin erzielt. Die Einfräsungen 19, 20, 21 lassen den Beton einsickern, wobei sich der Beton unter der Platte 13 ausbreitet und eine Verankerung bildet.

In die Hohlräume der Stegdoppelplatte 11, die durch die zwei Platten 12, 13 und stegförmige Abstandhalter 14, 15 sowie weitere Stege gebildet wird, werden vor dem Verlegen der Platten Kapillarrohre 16, 17, 18 eingelegt, die von einem Flüssigkeitsmedium durchströmt werden. Dies erlaubt den Innenraum je nach Wunsch zu kühlen oder zu beheizen, indem entweder Wärme von den Kapillarrohren an die Stegdoppelplatte abgegeben und von dieser in den Innenraum gestrahlt wird oder umgekehrt, indem die Rohre z.B. von kaltem Wasser durchströmt werden und die von der Decke absorbierte Wärme aufnehmen und abführen (Kollektorprinzip).

Die Erfindung stellt damit eine wesentliche Vereinfachung dar. Üblicherweise wird unterhalb einer Betondecke eine Decke abgehängt, auf die dann Kapillarrohre aufgelegt werden müssen. Die Deckenabhängung ist nicht nur ein sehr zeitintensiver Arbeitsvorgang sondern verbraucht insbesondere erhebliches Bauvolumen. Bei der vorliegenden Erfindung ist der Schalungsvorgang und das Einbringen der Deckenkonstruktion ein einziger Arbeitsvorgang, der zudem noch vereinfacht ist, indem Stegdoppelplatten weniger Unterkonstruktion beim Schalen erfordern. Diese sind in einer Breite bis zu 1,5 m und einer beliebigen Länge also z.B. 5 m Länge herstellbar. Man kann Stegdoppelplatten z.B. in der Art von Wellpappe, d.h. mit einem gewelltem Steg aus Feinblechen herstellen. Diese haben eine Stärke S von weniger als 5 mm. Damit ist der Verbrauch an Raumhöhe für die Decke geringer als der einer Putzschicht. Dies ist von ganz großer Bedeutung mit Hinblick auf die Problematik von Hochhäusern. Mittels der Erfindung läßt sich gegenüber einer herkömmlichen Deckenabhängung ca. 5 bis 10% Bruttogeschosshöhe einsparen!

Ein weiterer erfindungswesentlicher Vorteil wird an

Hand von Fig. 2 erläutert: Es ist der Querschnitt durch einen Plattenstoß 32 über einem Luftkanal 39 dargestellt. Die Stegdoppelplatten 26, 29 sind parallel zu den Stegen geschnitten. In die Hohlkammern sind Rohre 37, 38 eingelegt, die in ein Sammelrohr 33, 35 sowie 34, 36 münden. Die Stegdoppelplatten 26, 29 sind an den Stirnseiten im Bereich des Plattenstoßes 32 so bearbeitet, daß sich zwischen der betonseitigen Platte 27, 30 und den Stegen sowie der raumseitigen Platte 28, 31 ein Versatz ergibt. Die Bearbeitung des Versatzes erfolgt z.B. durch Fräsen oder Sägen. Durch den Versatz wird erreicht, daß die Kapillarrohre 37, 38 auf leichte Weise aus der Platte herausgeführt werden können. Gleichzeitig ergibt sich die Möglichkeit, über den Luftkanal 39 Luft aus dem Plattenquerschnitt anzusaugen oder in diesen hineinzudrücken. Damit ist über die Stegdoppelplatte als verlorene Schalung gleichzeitig eine Klimatisierung möglich. Die Raumluft tritt entweder am anderen Ende der Stegdoppelplatte oder über Löcher oder Öffnungen in der unteren Platte 28, 37 in die Hohlräume der Stegdoppelplatte ein oder aus.

Der Luftkanal 39 ist als U-Profil auf die Stegdoppelplatten aufgebracht und zwar auf der Inneraumseite, so daß an dem Luftkanal selbst auch die Zwischenwandkonstruktion 40, 41 befestigt werden kann. Es wäre durchaus denkbar, den Luftkanal "oben", d.h. in der Betondecke selbst zu führen und nach unten zum Innenraum eine glatte Deckenansicht zu erhalten.

Wird die Stegdoppelplatte als verlorene Schalung gleichzeitig als Klimadecke verwendet, ist eine Einsparung an Bruttogeschosshöhe von 10% bis 15% möglich!

Fig. 3 zeigt den Schnitt durch eine Betondecke, wobei die verlorene Schalung zweischichtig aufgebaut ist. Die untere Schicht 47 ist eben, die obere Schicht 48 ist gewellt ausgeführt. Diese Variante hat den Vorteil, daß die Kapillarrohre 49, 50 direkt in die Welle 48 eingelegt werden können, ohne bei Verlegen der Eisen vor dem Betonieren zertreten zu werden. Durch die Welle entsteht gleichzeitig eine große Oberfläche und damit eine gute Haftung zum Beton. In den Hohlräumen zwischen Welle 48 und unterer Platte 47 kann wie an Hand von Fig. 2 erläutert Ab- oder Zuluft geführt werden.

Die Fig. 3b zeigt eine weitere Variante: Die verlorene Schalung ist mehrschichtig ausgeführt. Sie besteht aus einer Stegdoppelplatte, auf die eine weitere Welle aufgebracht ist. In dieser Weise sind vielschichtige Konstruktionen denkbar, die den Vorteil größerer Steifigkeit haben und damit unempfindlicher gegen Durchbiegungen sind. Die erhöhte Steifigkeit vereinfacht die Stützung der verlorenen Schalung vor dem Betonieren. Es ist zu erwähnen, daß die Erfindung gleichermaßen für eine Fertigteilbauweise geeignet ist.

Fig. 4 zeigt nochmals den Querschnitt durch eine Stahlbetondecke mit der Stegdoppelplatte längs zu den Stegen. Es ist zu sehen, wie sich die Stegdoppelplatte 52 an der Betondecke 51 über Öffnungen 55 in der betonseitigen Platte 54 verankert. Der Beton 56 läuft in die Hohlkammern zwischen den Platten 53, 54.

Fig. 5 zeigt eine Perspektive der fertig zum Verlegen verarbeiteten Stegdoppelplatte als verlorene Schalung. In die Hohlkammern der Stegdoppelplatte 60 sind die Rohrschlangen 61, 62, 63, 64 eingelegt, die einen Vor- und Rücklauf 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72 zu hier nicht dargestellten Vor- und Rücklauf-Sammelrohren bilden. Im Bereich der Krümmungen der Rohrschlangen 61 bis 64 werden die Stege rausgeschnitten oder rausgefräst. Betonseitig werden vor Verlegen Löcher in die Stegdoppelplatte eingebracht, von denen einige mit den

Nummern 73 bis 80 gekennzeichnet sind. Diese in der Fabrik fertig vorbereiteten Schalttafeln werden auf der Baustelle lediglich als verlorene Schalungen auf die Unterkonstruktion aufgelegt und vergossen, so daß der Montageaufwand an der Baustelle minimiert und der Vorfertigungsgrad erhöht ist. Die Umverlagerung der Herstellung eines Baukörperteiles von der Baustelle in die Fabrik ist ein weiterer Vorteil der Erfindung.

Fig. 6 zeigt eine weitere Variante der verlorenen Schalung. Es ist eine Steddreifachplatte dargestellt, die sich aus den drei Platten 81, 82, 83 und den gewellten Stegen 34, 85 zusammensetzt. Die Platte selbst wird in einem industriellen Herstellungsverfahren aus Feinblech vom Coil mittels Heißschmelzklebverbindungen hergestellt. In diesem Beispiel ist die verlorene Schalung als Fußbodenplatte auf den Beton aufgelegt und übernimmt damit eine weitere Funktion: Trittschalldämmung. Die Befestigung der verlorenen Schalung erfolgt wie oben geschildert durch ein Eindringen des Betons oder einer Estrichschicht in Öffnungen 86, 87 in die Hohlkörper zwischen den Stegen. In die Hohlräume zwischen den oberen Platten 81, 82 werden Rohre als Fußbodenheizung oder -Kühlung eingelegt. Das gute Wärmedämmvermögen der Hohlkörperkonstruktion der Steddreifachplatte ($< 2 \text{ W/m}^2\text{K}$) ersetzt die sonst erforderliche Wärmedämmung eines schwimmenden Estrichs. Selbstverständlich eignet sich auch die beschriebene Fußbodenkonstruktion für eine Luftzu- oder Luftabführung.

Vorteilhaft ist z.B. eine Luftzuführung über den Fußboden und eine Luftabführung über die Decke, so daß Fußboden und Decke in kommunizierender Verbindung miteinander stehen. Das hohe Luftschall und Trittschalldämmmaß von gewellten Steddoppelplatten (32 db für Luftschall) ermöglicht einen weiteren Vorteil der Erfindung: der Innenraum wird akustisch gedämpft. Damit ist ein Nachteil reiner Betonflächen, die den Schall sehr gut reflektieren, vermieden.

Fig. 7 stellt den Querschnitt durch eine weitere verlorene Schalungstafel 90 dar, die sich aus zwei Deckschichten 91, 92 aufbaut zwischen die Rohre 93, 94, 95 als Abstandhalter eingebracht sind. Die Rohre dienen dem Transport einer Kühl- oder Heizflüssigkeit, während die sich ergebenden Luftzwischenräume 96, 97 als Luftkanal verwendet werden können. Auch hier wird der bereits beschriebene Vorteil der Erfindung wieder besonders deutlich: Verschiedene Funktionen wie Heizen, Kühlen, Klimatisieren, Lüften sowie Statik der Schalttafeln selbst sowie weiterhin Schallschutz und Wärmeschutz sind in einer Ebene über die gesamte Wand-, Decken- oder Fußbodenfläche verteilt. Hierdurch sind trotz geringster Höhe der Schalttafeln von z.B. 4 mm Hohlraumquerschnitt und einer Raumtiefe von z.B. 6 m ein luftführender Gesamtquerschnitt von $15,5 \times 15,5 \text{ cm}$ erzielbar. Um einen Kanal dieses Querschnitts zu verlegen ist üblicherweise ein Deckenhohlraum von mindestens 25 cm erforderlich.

Eine Schalungstafel nach Fig. 7 könnte beispielsweise aus Aluminiumrohren hergestellt sein, die zwischen die Deckschichten 91, 92 eingeklebt oder mittels Ultraschall eingeschweißt sind. Es könnte auch verzinktes Stahlmaterial verwendet werden, wobei die Rohre 93, 94, 95 von außen durch die Deckschichten 91, 92 mittels Mikrop lasmaschweißen verbunden sind.

Fig. 8 zeigt eine weitere Herstellungsverfahren. Hier ist die Schalungstafel 100 mit den Rohren 103, 104, 105 und den Deckschichten 101, 102 mittels eines geschäumten Materials 106, 107, 108, 109 verklebt. Die Rohre 103

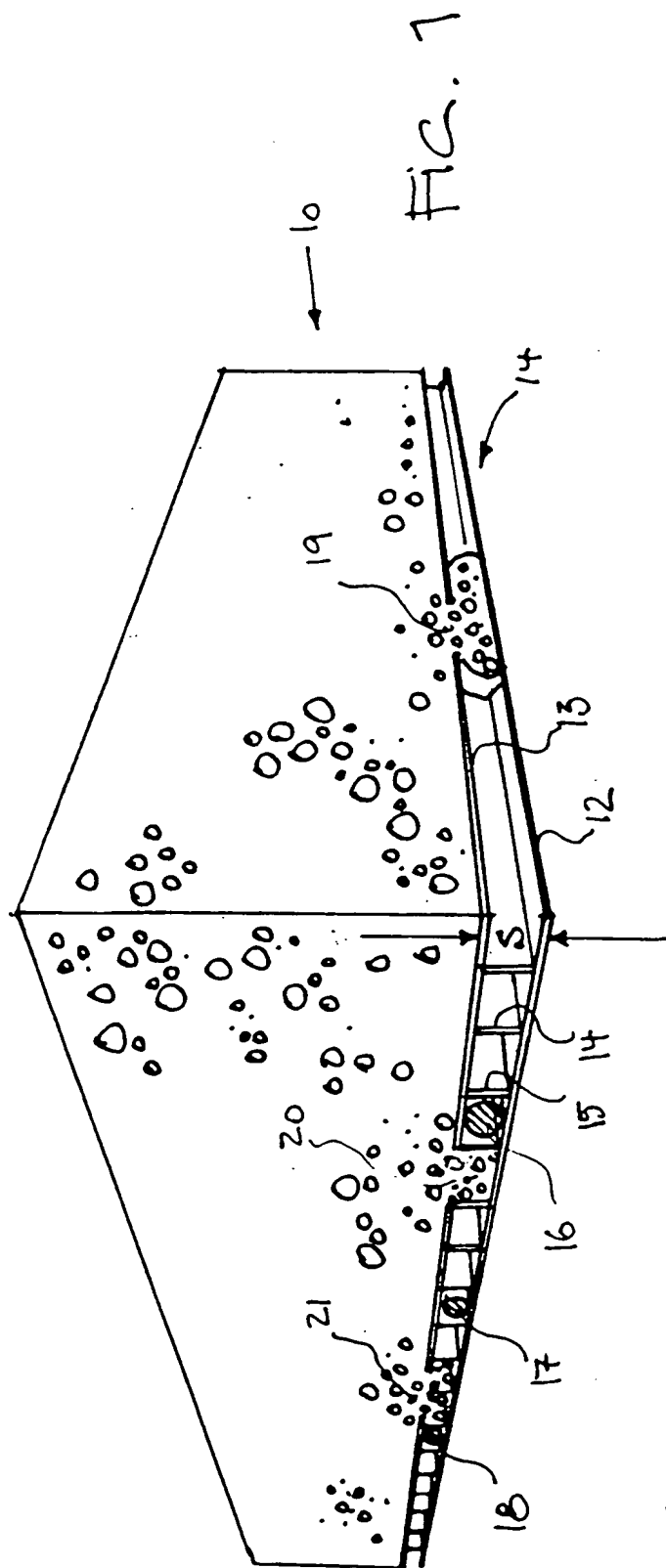
bis 105 werden mit einem Kühl- oder Heizmedium durchströmt.

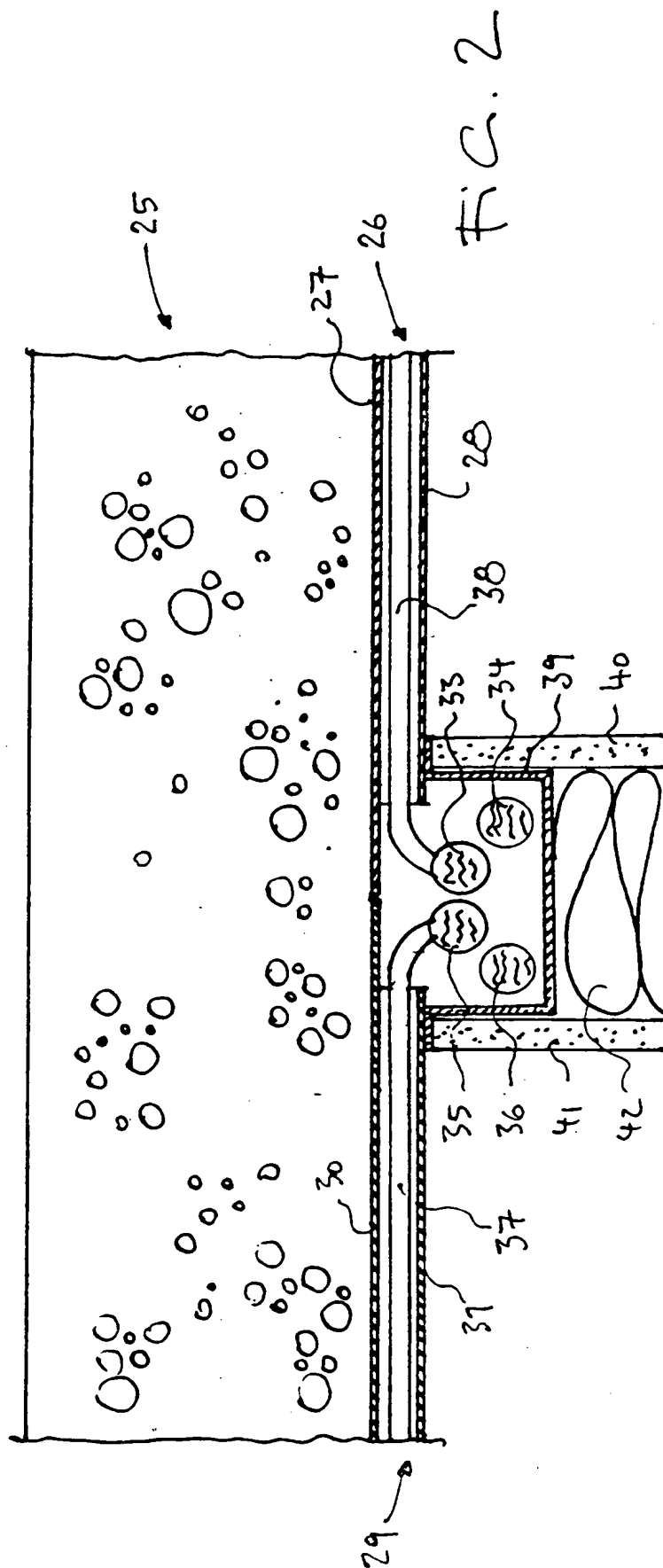
Die Innenraumoberflächen der Schalungstafeln können entweder bereits vor Herstellung der Schalungstafeln im Coil auf Coil-Verfahren auf die innenraumseitige Deckschicht aufgebracht werden — z.B. Lackieren, Tapezieren, Folienbeschichtung oder auch auf die fertige Schalttafel vor oder nach Einbau. Neben bahnförmigen Materialien oder Lackbeschichtungen sind auch keramische Beläge denkbar oder Granit oder Marmorbeschichtungen 98, die wie in Fig. 7 dargestellt vorzugsweise vor dem Verlegen in der Fabrik in einem industriellen Verfahren aufgeklebt werden.

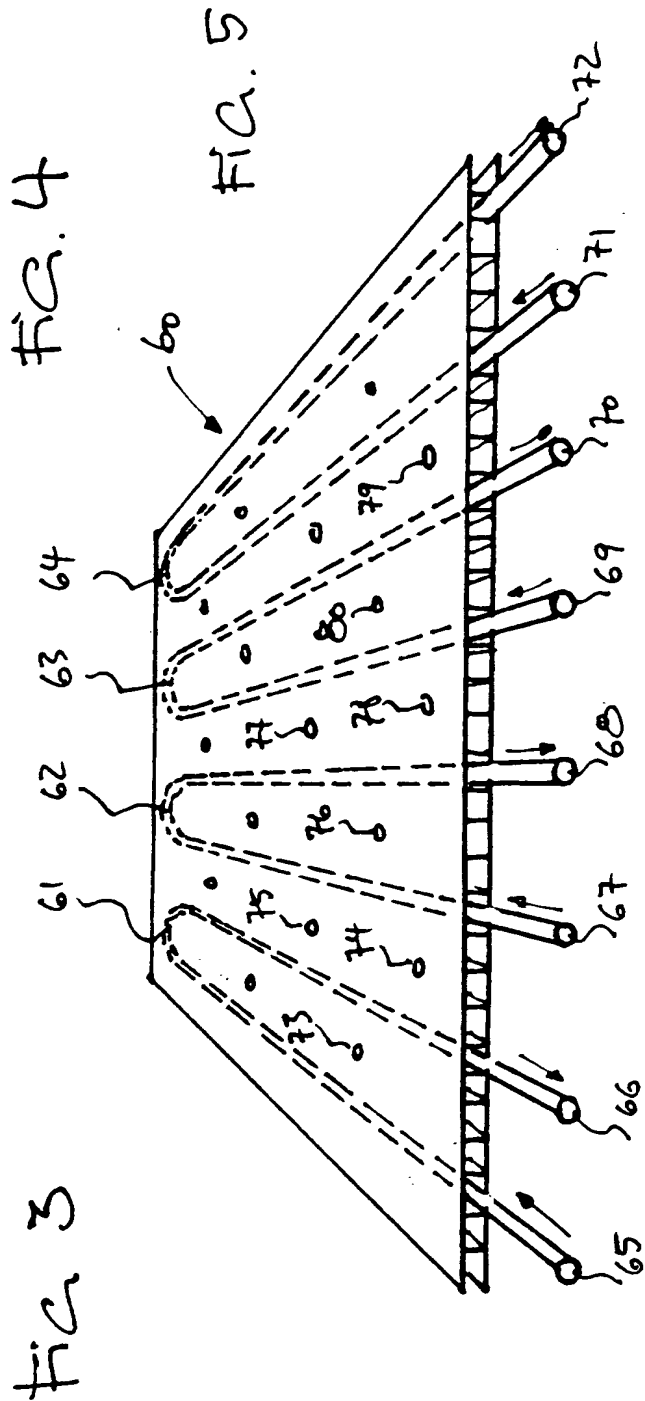
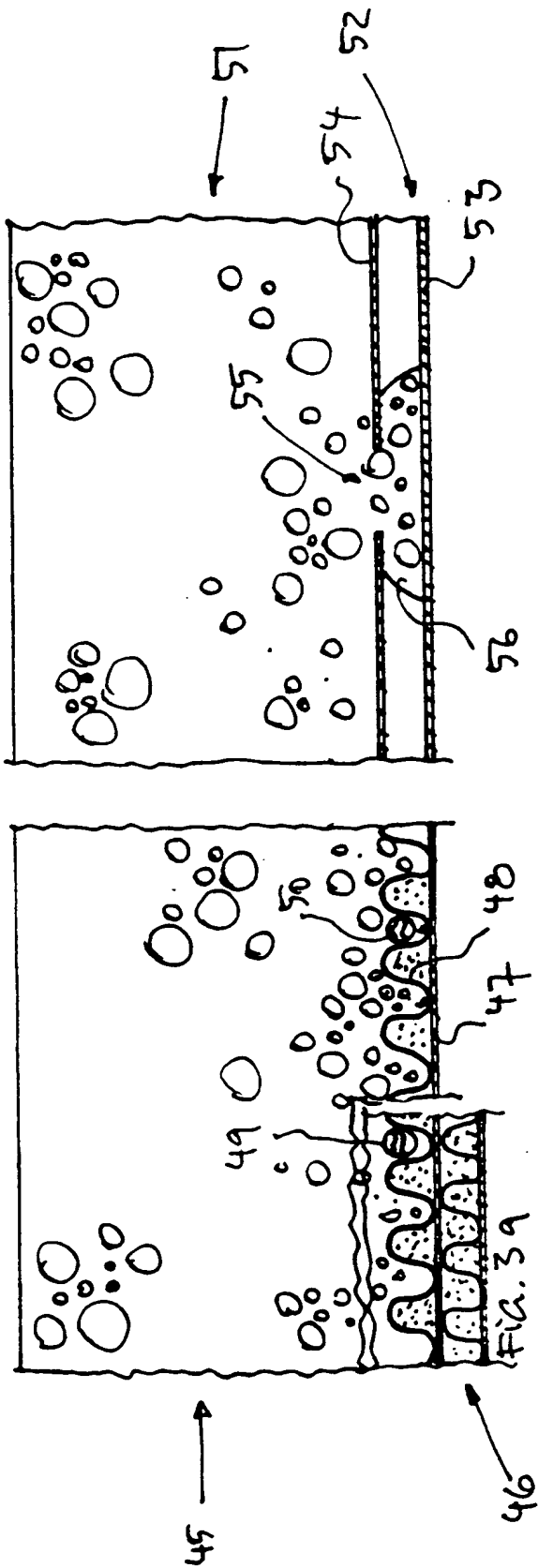
Patentansprüche

1. Verlorene Schalung von zementgebundenen Wand-, Decken- und Fußbodenbauteilen im Bauwesen, **dadurch gekennzeichnet**, daß die verlorene Schalung (11, 26, 29, 52, 46, 60, 88) als durchströmbares Bauteil ausgebildet ist und an einen Luftsammelkanal (39) und/oder an flüssigkeitsdurchströmbar Sammelrohre (33 bis 36) anschließbar ist.
2. Verlorene Schalung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß diese als Heiz- oder Kühlfläche verwendet wird und von einem gegenüber der Innenraumluft wärmeren oder kühleren flüssigen Medium durchströmbar ist.
3. Verlorene Schalung nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß in die verlorene Schalung (11, 26, 29, 52, 46, 60) Kapillarrohre (16, 18, 37, 38, 49, 50, 65 — 72, 89, 90) eingelegt sind.
4. Verlorene Schalung nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die verlorene Schalung mindestens zweischichtig aufgebaut ist, wobei sich zwischen den Schichten (12 und 13, 30 und 31, 27 und 28, 47 und 48, 53 und 54, 81 und 84, 84 und 82, 82 und 85, 83 und 85, 91 und 92) ein durchströmbarer Zwischenraum ergibt.
5. Verlorene Schalung nach den Ansprüchen 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß diese aus mindestens zwei Deckschichten (12, 13, 27, 28, 30, 31, 53, 54, 81, 82, 83, 91, 92) aufgebaut ist und diese Deckschichten von einem wellenförmigen Abstandhalter (84, 85) oder einem stegförmigen Abstandhalter (14, 15) oder einem rohrförmigen Abstandhalter (93, 94, 95) auf Distanz gehalten werden.
6. Verlorene Schalung nach Anspruch 1, 2, 4 und 5, dadurch gekennzeichnet, daß der rohrförmige Abstandhalter über den Plattenumfang hinausgeführt und an ein Sammelrohr anschließbar ist.
7. Verlorene Schalung nach mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in die rückseitige Schicht vor Verlegung Öffnungen (19, 20, 21, 55, 73 bis 79) eingebracht sind.
8. Verlorene Schalung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß rohrförmigen Abstandhalter 93, 94, 95, mittels einer Kleb- oder Schweißverbindung mit den Deckschichten 91, 92 vereint ist.
9. Verlorene Schalung nach Anspruch 6 und 8, dadurch gekennzeichnet, daß die rohrförmigen Abstandhalter 103, 104, 105 sowie die Deckschichten 101, 102 mittels eines Kunststoffschäumens in den Hohlräumen 106, 107, 108, 109 verbunden sind.

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen







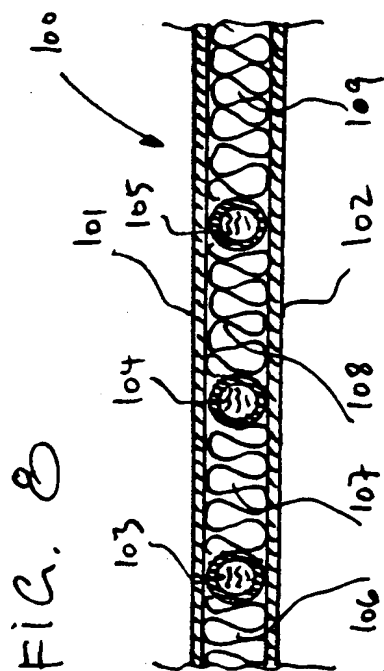


FIG. 7

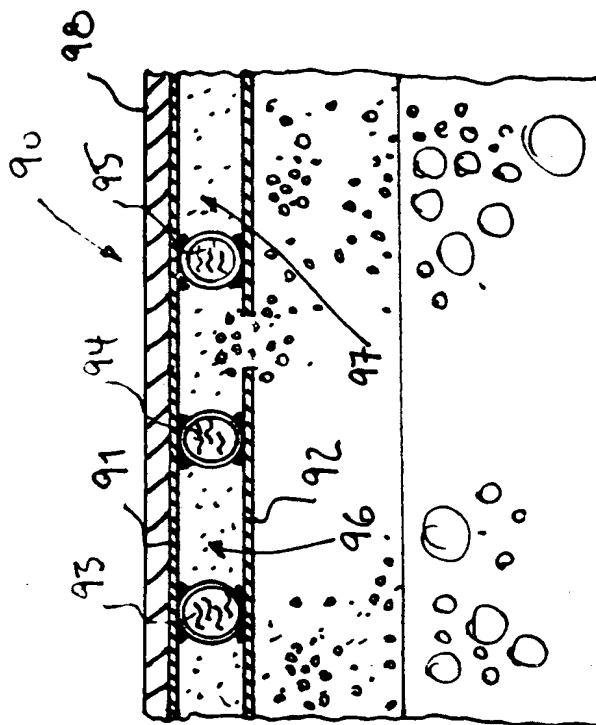


FIG. 6

